

CLIPPEDIMAGE= JP02001196322A
PAT-NO: JP02001196322A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001196322 A
TITLE: AUXILIARY HEATING PLATE

PUBN-DATE: July 19, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ANDO, AKIRO

ENDO, HIDEHIRO

COUNTRY

N/A

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NIPPON STEEL CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP2000002114

APPL-DATE: January 11, 2000

INT-CL (IPC): H01L021/26; C04B035/581 ; F27D003/12 ; F27D005/00 ;
H01L021/205

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an auxiliary heating plate which is capable of lessening a temperature difference between the peripheral part and center of a semiconductor wafer so as to uniformly heat the semiconductor wafer, holding it in a light irradiation-type thermal treatment device in which temperature is measured with an optical pyrometer.

SOLUTION: An auxiliary heating plate 2 is built in a light irradiation-type thermal treatment device, where the heating plate 2 is formed of ceramic material which is of light transmissivity 0.1% or below to light rays of wavelength 0.7 to 1.2

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-196322

(P2001-196322A)

(43)公開日 平成13年7月19日(2001.7.19)

(51)IntCl.

識別記号

F I

テーム(参考)

H 0 1 L 21/26

F 2 7 D 3/12

Z 4 G 0 0 1

C 0 4 B 35/581

5/00

4 K 0 5 5

F 2 7 D 3/12

H 0 1 L 21/205

5 F 0 4 5

5/00

21/26

Q

H 0 1 L 21/205

C 0 4 B 35/58

1 0 4 Y

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全4頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-2114(P2000-2114)

(22)出願日 平成12年1月11日(2000.1.11)

(71)出願人 00006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 安藤 彰朗

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式
会社技術開発本部内

(72)発明者 遠藤 英宏

東京都千代田区大手町2-6-3 新日本
製鐵株式会社内

(74)代理人 100068423

弁理士 矢野 知之 (外1名)

Fターム(参考) 4G001 B836 B003 B004 B032 B031

4K055 A005 A006 B018 N004

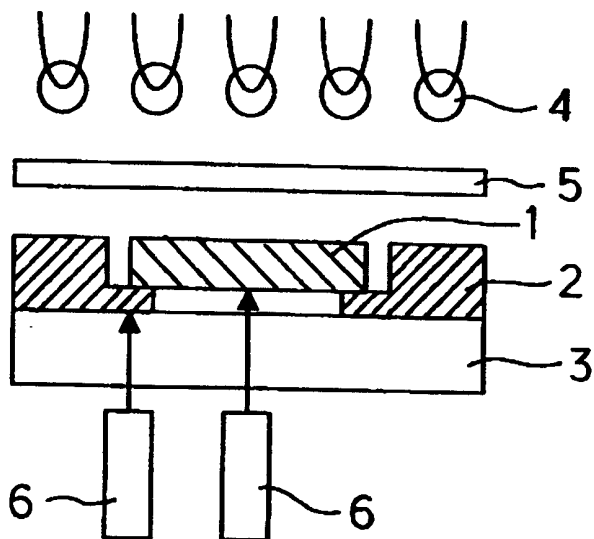
5F045 B802 D002 E003 E012 G005

(54)【発明の名称】 補助加熱板

(57)【要約】

【課題】 光温度計にて測温する光照射式熱処理装置において、加熱処理される半導体ウェハの外周分と中心部の温度差を低減し、均一に加熱すると共に半導体ウェハを保持する補助加熱板を提供することを目的とする。

【解決手段】 光照射式熱処理装置に組み込まれた補助加熱板2であって、0.7~1.2 μ mの波長域における光透過率が0.1%以下であるセラミックス材料を用いたことを特徴とする補助加熱板2である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光照射式熱処理装置に組み込まれた補助加熱板であって、0.7～1.2 μ mの波長域における光透過率が0.1以下であるセラミックス材料を用いたことを特徴とする補助加熱板。

【請求項2】 前記セラミックス材料の熱伝導率が50 W/m・K以上である請求項1記載の補助加熱板。

【請求項3】 前記セラミックス材料は、直径100 ϕ 厚み2 ϕ の試験片にて1000℃まで100℃/秒の昇降温で割れることのない耐熱衝撃性を有する請求項1または2に記載の補助加熱板。

【請求項4】 前記セラミックス材料が、窒化アルミニウムを主成分とする請求項1～3の何れかに記載の補助加熱板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えばランプ加熱装置のように、半導体ウェハ等の基板を光や電子線等を照射することにより急速加熱する基板の光照射式熱処理装置における、外周部分と中心部分の温度差を減じるための補助加熱板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】基板の光照射式熱処理装置とは、光源を点灯することで基板を1100℃以上まで数秒間にて急速加熱でき、消灯することで急速冷却することができるものである。従来の光照射式熱処理装置においては、半導体ウェハに均一に光を照射するようにしても、半導体ウェハの外周部分と中心部分において温度差を生じてしまい、半導体ウェハにスリップと呼ばれる欠陥を生じさせてしまっていた。

【0003】上記欠陥を発生しないように、これまで外周部分と中心部分との温度差を防止する方法として外周部分の外側に補助加熱板を用いる方法が開示されている。特公昭62-44848号公報や特公昭63-31096号公報では、光照射を受けてそれ自身が加熱する補助加熱板としてMoやTa、Wといった金属材料からなる環状薄板を半導体ウェハを囲うように配置し、半導体ウェハの外周部分を補助加熱することで温度差を解消する旨記載されている。

【0004】また、特開平9-22879号公報では、補助加熱板としてSiCを用いる旨や、補助加熱板の半導体ウェハを支持する部分の構造を薄板状の突起とした旨が開示されている。これは、補助加熱板の材質が上述のような金属材料であると、Siウェハ等の半導体ウェハと反応してしまうため、支持部を爪状にせざるを得なかったり、基板洗浄の際に洗浄材のハロゲン等と反応してしまう点を、セラミックスを用いることで、半導体ウェハや洗浄材との反応をなくし、爪状でなく薄板状の突起でしっかりと保持できるようにしたものである。

【発明が解決しようとする課題】最近、半導体ウェハの温度を外周部分と中心部分の温度を個別測定し、それに応じて光加熱を周方向に独立制御する方式が開発されてきている。従来の補助加熱板の位置や半導体ウェハ近傍にて熱電対で測温するのではなく、外周部分と中心部分をそれぞれ光温度計を用いて測温するものである。そのため、補助加熱板には、従来材以上の耐熱衝撃性と熱伝導性が必要とされるとともに、光温度計にて測温するために遮光性が求められることとなった。

【0006】そこで、本発明は、光温度計にて測温する光照射式熱処理装置において、加熱処理される半導体ウェハの外周部分と中心部の温度差を低減し、均一に加熱すると共に半導体ウェハを保持する補助加熱板を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、光照射式熱処理装置に組み込まれた補助加熱板であって、0.7～1.2 μ mの波長域における光透過率が0.1以下であるセラミックス材料を用いたことを特徴とする補助加熱板である。また、前記セラミックス材料の熱伝導率が、50 W/m・K以上であることが好ましい。また、前記セラミックス材料は、直径100 ϕ 厚み2 ϕ の試験片にて1000℃まで100℃/秒の昇降温で割れることのない耐熱衝撃性を有することが望ましい。さらに、前記セラミックス材料が、窒化アルミニウム(AlN)を主成分とすることが好ましい。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、実施例に沿って詳細を説明する。なお、発明の形態は本実施例に限るものではない。図1は、半導体ウェハの光照射式熱処理装置の概略構成を示したものである。半導体ウェハ1は補助加熱板2により支持され、それらは石英製サセプタ3により支持されている。半導体ウェハの加熱には赤外線ランプ4が用いられ、石英窓5を通して照射される。温度測定には900nm用の放射温度計6が用いられ、石英製サセプタ3を通して測定される。また、石英窓とウェハの間部分は、反応用のガスや洗浄用のガスの流通路になるとともに、ウェハ搬送用のローダーが通ることも可能ならしめてある。

【0009】赤外線ランプ4は個別に、または、あるグループごとに制御が可能で、それぞれ照射位置に対応する放射温度計6にて測温したデータに基づき、半導体ウェハ1の外周部と中心部の温度が均一になるように制御する。赤外線ランプ4にて均一になるように加熱しても、半導体ウェハ1は自らを支持する部分で熱が逃げため温度が下がる。そのため、半導体ウェハ1を支持する補助加熱板2をも光照射加熱し、半導体ウェハの支持部分からの熱放散を防いでいる。そのため、補助加熱板には、熱伝導率が高いことが望まれる。JIS(R16

て、熱伝導率が $50\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、望ましくは $80\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上が好適である。

【0010】また、補助加熱板には、光照射加熱の効率を上げるために、赤外域での光吸収が高いことが望まれ、かつ光温度計を用いることからほとんど光が透過しないことが望まれる。0.7~1.2 μm の波長域において光透過率が0.1%以下、望ましくは0.05%以下が好適である。

【0011】また、半導体製造プロセスの高速化の要求から昇温・降温が高速で行なえることが望まれている。そのため、補助加熱板には、耐熱衝撃性が高いことが望まれる。1000℃まで昇温し5分保持し降温するプロセスにおいて、直径100 ϕ 厚み2 ϕ の試験片が100℃/秒の昇降温速度で割れることのない、好ましくは150℃/秒の昇降温速度で割れることのないことが好適である。

【0012】さらに、半導体製造プロセスにおいて用いられる反応ガスや洗浄液・洗浄ガスと反応しない成分系が望まれる。一般に、アルミナや化学蒸着された炭化珪素(CVD-SiC)が良く用いられているが、前者は熱伝導率が $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ と低く、後者は特開平9-22879号公報の第6欄4~8行に記載のあるように、遮光率が高くない。発明者らの測定でも900nmにて7~20%の透過率を示していた。

【0013】そこで、発明者らが開発した黒色AlNを適用したところ、熱伝導率 $98\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 、900nmでの光透過率0.07%であった。該黒色AlNは、AlNとアルミナと酸化珪素を質量比で98.9:1:0.1で混合した原料粉を1750℃・40Mpaにて2時間

窒素中でホットプレス焼成して得られたものである。また、他にAlN粉のみ、AlNとアルミナと酸化イットリウム混合粉、AlNとアルミナと窒化珪素の混合粉等からホットプレスして得られた焼結体も同様に好適な特性を示していた。即ち、AlNを主成分として他に添加元素を加えた材料が好適である。望ましくは、AlNにアルミナを添加した材料であれば、黒色度が高く、光透過率がより低くなることから、より好適となる。

【0014】該黒色AlNを100 ϕ ×2 ϕ に加工し、100℃/秒で1000℃まで昇降温したところ、割れを生ずることはなかった。一方、炭化珪素焼結体に化学蒸着で炭化珪素を付けた材料を同様に加工したところ、70℃/秒では割れなかったものの、100℃/秒の昇降温速度では割れてしまった。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、半導体ウェハを温度分布にムラなく均一に急速加熱できる光照射式熱処理装置を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

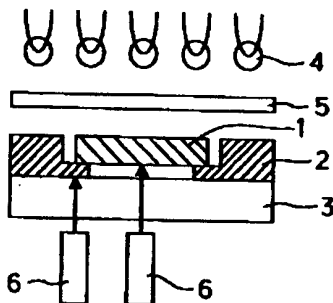
【図1】本発明の補助加熱板を用いた装置構成図である。

【図2】図1の補助加熱板の平面図である。

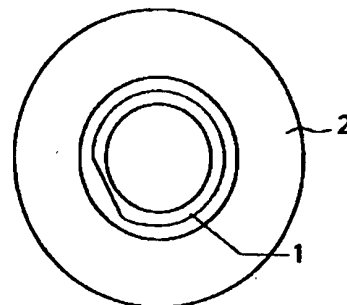
【符号の説明】

- 1 Siウェハ
- 2 補助加熱板
- 3 石英製セラセタ
- 4 赤外線ランプ
- 5 石英窓
- 6 放射温度計

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成12年1月20日(2000.1.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項1

【補正内容】

【請求項1】 光照射式熱処理装置に組み込まれた補助加熱板であって、0.7~1.2 μm の波長域における光透過率が0.1%以下であるセラミックス材料を用いたことを特徴とする補助加熱板。

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、光照射式熱処理装置に組み込まれた補助加熱板であって、 $0.7 \sim 1.2 \mu\text{m}$ の波長域における光透過率が 0.1% 以下であるセラミックス材料を用いたことを特徴とする補助加熱板である。また、前記セラミックス材料の熱伝導率が、 $50 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上であることが好ましい。また、前記セラミックス材料は、直径 100 mm φ厚み 2 mm の試験片にて 1000°C まで $100^\circ\text{C}/\text{秒}$ の昇降温で割れることのない耐熱衝撃性を有することが望ましい。さらに、前記セラミックス材料が、窒化アルミニウム(AIN)を主成分とすることが好ましい。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】そこで、発明者らが開発した黒色AINを適用したところ、熱伝導率 $98 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 、 900 nm での光透過率 0.07% であった。該黒色AINは、AINとアルミナと酸化珪素を質量比で $98.9:1:0.1$ で混合した原料粉を $1750^\circ\text{C} \cdot 40 \text{ MPa}$ にて2時間窒素中でホットプレス焼成して得られたものである。また、他にAIN粉のみ、AINとアルミナと酸化イットリウム(混合粉、AINとアルミナと酸化珪素の混合粉等からホットプレスして得られた焼結体も同様に好適な特性を示していた。即ち、AINを主成分として他に添加元素を加えた材料が好適である。望ましくは、AINにアルミナを添加した材料であれば、黒色度が高く、光透過率がより低くなることから、より好適となる。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テマート(参考)

H01L 21/26

G